

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
11 DE 2622585 C2

51 Int. Cl. 4:
H02K 5/04
H 02 K 15/00
H 02 K 23/04

21 Aktenzeichen: P 26 22 585.4-32
22 Anmeldetag: 20. 5. 76
43 Offenlegungstag: 9. 12. 76
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 21. 4. 88

DE 2622585 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

31 Unionspriorität: 32 33 31
22.05.75 JP 61278-75

73 Patentinhaber:
Sony Corp., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:
Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Gunschmann, K.,
Dipl.-Ing.; Körber, W., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.;
Schmidt-Evers, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000
München

72 Erfinder:

Ishi, Hirohisa, Tokio/Tokyo, JP; Sishikura, Masami,
Yokohama, Kanagawa, JP

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 15 13 825
DE-AS 12 27 130

54 Gleichstrom-Kleinmotor

DE 2622585 C2

Patentansprüche

1. Gleichstrom-Kleinstmotor mit einem ersten zylindrischen Gehäuse, welches an nur einem Ende eine Stirnwand mit Lager aufweist und am anderen Ende offen ist, mit Statormagneten, mit einem einen Kommutator aufweisenden Läufer und mit einem Bürstenträger, dadurch gekennzeichnet, daß die Statormagneten (15) von einem zweiten zylindrischen Gehäuse (14) gehalten sind, welches in dem ersten zylindrischen Gehäuse (11) angeordnet und gegenüber diesem in noch nicht fixiertem Zustand der Motorteile verdrehbar ist, daß in dem ersten zylindrischen Gehäuse (11) Öffnungen (34) vorgesehen sind, welche einen Zugriff zu dem zweiten zylindrischen Gehäuse (14) zwecks Verdrehung erlauben, und daß Fixiermittel (37, 46) vorgesehen sind, welche ein Verdrehen des Bürstenträgers (23) nach dem Einsetzen in das erste zylindrische Gehäuse (11) auch im noch nicht fixierten Zustand der Motorteile gegenüber dem ersten zylindrischen Gehäuse (11) ausschließen.
2. Gleichstrom-Kleinstmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite zylindrische Gehäuse (14), welches die Statormagneten (15) in zylindrischer Form enthält, an nur einem Ende eine Stirnwand (39) mit einer zentralen Öffnung (40) aufweist und daß das zweite zylindrische Gehäuse (14) eine axiale Länge aufweist, die wesentlich geringer ist als die des ersten zylindrischen Gehäuses (11), und durch das andere Ende des betreffenden ersten zylindrischen Gehäuses (11) in dieses derart gleitend einführbar ist, daß die Stirnwände (31, 39) der beiden Gehäuse (11, 14) einander benachbart sind.
3. Gleichstrom-Kleinstmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bürstenträger (23) in das erste zylindrische Gehäuse (11) durch dessen genanntes anderes Ende derart eingeführt ist, daß er an der anderen Endkante des zweiten zylindrischen Gehäuses (14) anliegt, und daß der Bürstenträger (23) auf seiner dem zweiten zylindrischen Gehäuse (14) zugewandten Seite angeordnete Bürsten (47a, 47b) aufweist.
4. Gleichstrom-Kleinstmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Frequenzgenerator (24) vorgesehen ist, der an der gegenüberliegenden Fläche des Bürstenträgers (23) abgestützt ist, und daß ein Deckelteil (29) vorgesehen ist, welches ein zentral angeordnetes Drucklagerteil (71) aufweist und welches so geformt ist, daß es sich axial an dem Frequenzgenerator (24) abstützt, während es mit dem anderen Ende des ersten zylindrischen Gehäuses (11) derart in Eingriff steht, daß dieses Gehäuse (11) geschlossen ist.
5. Gleichstrom-Kleinstmotor nach den Ansprüchen 1 u. 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste zylindrische Gehäuse (11) an seiner Stirnwand (31) mit seiner Achse konzentrische, kreisbogenförmig gekrümmte Schlitze (34) aufweist und daß die Stirnwand (39) des zweiten Gehäuses (14) mit in Fluchtung mit den gekrümmten Schlitzen stehenden Öffnungen oder Vertiefungen (41) versehen ist, die durch die Schlitze hindurch zugänglich sind, um ein Werkzeug zum Drehen des zweiten Gehäuses (14) gegenüber dem ersten Gehäuse aufzunehmen.
6. Gleichstrom-Kleinstmotor nach den Ansprüchen 3 u. 4, dadurch gekennzeichnet, daß Befestigungsele-

- mente das Deckelteil (29) mit dem genannten anderen Ende des ersten zylindrischen Gehäuses (11) zeitweilig in Anlage halten, daß die ersten und zweiten zylindrischen Gehäuse (11, 14) so geformt sind, daß eine Dreheinstellung des zweiten zylindrischen Gehäuses (14) relativ zu dem ersten zylindrischen Gehäuse (11) von dessen Außenseite her ermöglicht ist, währenddessen das Deckelteil (29) zeitweilig in Eingriff mit dem betreffenden ersten zylindrischen Gehäuse (11) gehalten ist, derart, daß eine Einstellung des Nullpunktes der Bürsten (47a, 47b) relativ zu dem zylindrischen Statormagneten (15) erfolgt, und daß die Befestigungselemente, die es ermöglichen, das Deckelteil (29) zeitweilig in Anlage am offenen Ende des ersten Gehäuses (11) zu halten, mehrere in Abständen verteilte Zungen (36) am offenen Ende des ersten Gehäuses enthalten, die sich nach innen über die von dem Frequenzgenerator (24) abgewandte Fläche des Deckelteils hinweg umbiegen lassen.
7. Gleichstrom-Kleinstmotor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich das offene Ende des ersten zylindrischen Gehäuses (11) über das Deckelteil (29) hinaus erstreckt, wenn das Deckelteil an dem Frequenzgenerator (24) anliegt, und daß nach dem Einstellen des Nullpunktes ein Umbiegen von Abschnitten (30a) des Randes am offenen Ende des ersten Gehäuses zwischen den Zungen (36) nach innen gegen die Außenfläche des Deckelteils möglich ist, um das den Statormagneten (15) enthaltende zweite Gehäuse (14), den Bürstenträger (23) mit den Bürsten (47a, 47b) und den Frequenzgenerator (24) zwischen der Stirnwand (31) des ersten Gehäuses und dem Deckelteil (29) fest einzuspannen.
8. Gleichstrom-Kleinstmotor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das erste zylindrische Gehäuse (11) und das Deckelteil (29) aus Aluminium bestehen, so daß der Kleinstmotor durch diese Teile abgeschirmt ist, nachder die Abschnitte (30a) am offenen Ende des ersten Gehäuses nach innen gegen die Außenfläche des Deckelteils (29) umgebogen worden sind.
9. Gleichstrom-Kleinstmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiermittel aus einem nach außen ragenden Ansatz (46) am Rand des Bürstenträgers (23) und einem axialen Schlitz (37) am Rand des offenen Endes des ersten zylindrischen Gehäuses (11) bestehen, wobei der Schlitz geeignet ist, den Ansatz aufzunehmen.
10. Gleichstrom-Kleinstmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnwand (31) des ersten Gehäuses (11) einen ersten Lagersitz (33) aufweist, der sich zu einer zentralen Bohrung (32) in der Stirnwand erstreckt, daß das Deckelteil (29) mit einem zweiten Lagersitz (70) versehen ist, der sich zu dem Drucklagerteil (71) erstreckt, daß eine Läuferbaugruppe (17) vorhanden ist, zu der eine Welle (18) gehört, deren einer Endabschnitt durch die zentrale Bohrung (32) ragt, während sich ihr anderes Ende (18a) in axialer Richtung an dem Drucklagerteil abstützt, daß ein erstes Lagerteil (12) und ein zweites Lagerteil (28) vorhanden sind, die sich an dem ersten Lagersitz bzw. dem zweiten Lagersitz abstützen und die Welle aufnehmen, daß eine Lagerstützfeder (13) vorhanden ist, die zwischen den Stirnwänden (31, 39) des ersten und des zweiten zylindrischen Gehäuses (11, 14) festgehalten wird und das erste Lagerteil gegen

den ersten Lagersitz vorspannt, und daß Befestigungselemente (13e) vorhanden sind, die dazu dienen, die Lagerstützfeder gegen Drehbewegungen gegenüber dem ersten Gehäuse während des Einstellens des Nullpunktes zu sichern.

11. Gleichstrom-Kleinstmotor nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zu den Befestigungselementen zum Sichern der Lagerstützfeder (13) gegen Drehbewegungen Zähne (13e) gehören, die aus der Lagerstützfeder herausgeschlagen sind und mit der Stirnwand (31) des ersten zylindrischen Gehäuses (11) zusammenarbeiten.

12. Gleichstrom-Kleinstmotor nach Anspruch 10 oder 11, gekennzeichnet durch eine zweite Lagerstützfeder (27), die zwischen dem Frequenzgenerator (24) und dem Deckelteil (29) festgehalten ist und das zweite Lagerteil (28) gegen den zweiten Lagersitz (70) vorspannt.

13. Gleichstrom-Kleinstmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zu dem Frequenzgenerator (25) ein Spulenkörper (55) und eine auf diesen gewickelte Spule (57) gehören und daß der Spulenkörper mit Leitern (67) versehen ist, die sich axial durch den Spulenkörper erstrecken und jeweils mit einem Ende durch den Bürstenträger (23) ragen, um Verbindungen zu den Bürsten (47a, 47b) herzustellen, während ihre anderen Enden durch das Deckelteil (29) ragen.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gleichstrom-Kleinstmotor mit einem ersten zylindrischen Gehäuse, welches an nur einem Ende eine Stirnwand mit Lager aufweist und am anderen Ende offen ist, mit Statormagneten, mit einem Bürstenträger (23) ragen, um Verbindungen zu den Bürsten (47a, 47b) herzustellen, während ihre anderen Enden durch das Deckelteil (29) ragen.

Nach der DE-AS 12 27 130 ist ein Gleichstrom-Kleinstmotor bekannt, bei dem der Bürstenträger nach dem Einsetzen in das erste zylindrische Gehäuse im noch nicht fixierten Zustand der Motorteile zwecks Einstellung des Nullpunktes der Kontaktbürsten gegenüber den Statormagneten verdrehbar ist. Obwohl nicht ausdrücklich beschrieben, ist dabei davon auszugehen, daß die Statormagneten an dem ersten zylindrischen Gehäuse befestigt sind. Nach der Einstellung des Nullpunktes wird der Bürstenträger durch Aufsetzen einer Abdeckkappe in seiner Neutralposition fixiert. Die Verdrehbarkeit des Bürstenhalters bringt die Gefahr mit sich, daß die zu den Bürsten führenden Zuleitungen einer Zugbelastung ausgesetzt und beschädigt werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gleichstrommotor der eingangs beschriebenen Art so zu gestalten, daß die Einstellung des Nullpunktes auch ohne Verdrehbarkeit des Bürstenhalters in dem ersten zylindrischen Gehäuse möglich ist.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Statormagneten von einem zweiten zylindrischen Gehäuse gehalten sind, welches in dem ersten zylindrischen Gehäuse angeordnet und gegenüber diesem in noch nicht fixiertem Zustand der Motorteile verdrehbar ist, daß in dem ersten zylindrischen Gehäuse Öffnungen vorgesehen sind, welche einen Zugriff zu dem zweiten zylindrischen Gehäuse zwecks Verdrehung erlauben, und daß Fixiermittel vorgesehen sind, welche ein Verdrehen des Bürstenträgers nach dem Einsetzen in das erste zylindrische Gehäuse auch im noch nicht fixierten

Zustand der Motorteile gegenüber dem ersten zylindrischen Gehäuse ausschließen.

Die erfindungsgemäße Lösung hat weiterhin noch den Vorteil, daß sich beim Einstellen des Nullpunktes die Kontaktbedingungen zwischen den Bürsten und dem Kommutator nicht ändern. Das zweite zylindrische Gehäuse, das ebenso wie das erste zylindrische Gehäuse aus Metall hergestellt werden kann, sorgt für eine verbesserte elektrische und/oder magnetische Abschirmung der sich in der Nähe des Kleinstmotors befindlichen elektrischen Bauelemente, wie z. B. Magnetköpfe od. dgl. Schließlich hat der erfindungsgemäße Gleichstrom-Kleinstmotor den Vorteil, daß sich seine Einzelteile und Unterbaugruppen leicht automatisch zusammenbauen lassen.

Es sei in diesem Zusammenhang vermerkt, daß nach der DE-AS 15 13 825 ein Elektromotor bekannt ist, der ein konzentrisch in dem ersten zylindrischen Gehäuse sitzendes zweites zylindrisches Gehäuse aufweist, in dem die Statormagneten angeordnet sind. Über die Einstellung des Nullpunktes ist hier nichts ausgesagt.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Durch die vorliegende Erfindung ist ein Gleichstrom-Kleinstmotor geschaffen worden, bei dem eine Automatisierung des Zusammenbaus dadurch erleichtert ist, daß sämtliche wichtigen Bauteile und Unterbaugruppen so ausgebildet sind, daß sie sich dadurch vereinigen lassen, daß man sie nacheinander in einer bestimmten axialen Richtung bewegt.

Der Gleichstrom-Kleinstmotor weist ein erstes zylindrisches Gehäuse auf, das nur an einem Ende eine Stirnwand besitzt, so daß es möglich ist, über sein offenes anderes Ende ein zweites magnetisches zylindrisches Gehäuse einzuführen, dessen Länge geringer als die Länge des ersten Gehäuses ist und das in derselben axialen Richtung offen ist, um einen zylindrischen Magneten aufnehmen zu können, der den Stator bildet, ferner eine Läuferbaugruppe, die in das offene Ende des zweiten Gehäuses einführbar ist und eine Welle mit einem Kern aufweist und eine Wicklung sowie einen Kommutator trägt, einen Bürstenträger bzw. eine Tragplatte, die in das offene Ende des ersten zylindrischen Gehäuses so einführbar ist, daß sie sich am Rand des offenen Endes des zweiten Gehäuses abstützt, wobei sie auf der einen Seite Schleifbürsten zum Zusammenarbeiten mit dem Kommutator und auf der anderen Seite einen Frequenzgenerator trägt, sowie ein Mittelteil, das ein zentral angeordnetes Drucklager unterstützt, welches mit dem zugehörigen Ende der Läuferwelle zusammenarbeitet, während das Deckelteil zeitweilig in Anlage am offenen Ende des ersten zylindrischen Gehäuses gehalten wird, um dieses Gehäuse abzuschließen und einen Druck auf den durch den Bürstenträger unterstützten Frequenzgenerator auszuüben. Während das Deckelteil zeitweilig in Anlage am offenen Ende des ersten zylindrischen Gehäuses gehalten wird, z. B. mit Hilfe mehrerer in Abständen verteilter Zungen am offenen Ende des ersten Gehäuses, die nach innen über die von dem Frequenzgenerator abgewandte Fläche des Deckelteils hinweg umgebogen worden sind, wird das zweite magnetische zylindrische Gehäuse, in das der zylindrische Magnet eingebaut ist, gegenüber dem äußeren bzw. dem ersten zylindrischen Gehäuse gedreht, z. B. mittels eines entsprechenden Werkzeugs, das durch kreisbogenförmig gekrümmte Schlitzte in der benachbarten Stirnwand des ersten Gehäuses hindurch in Eingriff mit zugehörigen Aufnahmeeinrichtungen in der

Stirnwand des zweiten Gehäuses gebracht wird.

Die Lager für die Läuferwelle werden in Anlage an Sitzen, mit denen die Stirnwand des ersten zylindrischen Gehäuses und das Deckteil versehen sind, durch Lagerstützfeder festgehalten, die ihrerseits zwischen den Stirnwänden des ersten und des zweiten Gehäuses bzw. zwischen dem Frequenzgenerator und dem Deckteil festgehalten werden, und es sind Einrichtungen vorhanden, die ein Verdrehen der Lagerstützfeder zwischen den Stirnwänden des ersten und des zweiten Gehäuses gegenüber dem ersten Gehäuse verhindern, z. B. in Form von Zähnen, die aus der Lagerstützfeder herausgeschlagen sind, so daß sie in die benachbarte Stirnwand des ersten Gehäuses eingreifen bzw. sich in sie eingraben, damit sich die Lager nicht verschieben, wenn der Nullpunkt in der beschriebenen Weise eingestellt wird.

Ferner sind der Bürstenträger bzw. die Tragplatte und das erste zylindrische Gehäuse mit in Eingriff miteinander bringbaren Einrichtungen versehen, z. B. in Form eines nach außen gerichteten Ansatzes am Rand des Bürstenträgers, der in einen axialen Schlitz eingreift, welcher am Rand des offenen Endes des ersten zylindrischen Gehäuses mündet, um zu verhindern, daß sich der Bürstenträger gegenüber dem ersten zylindrischen Gehäuse dreht, während der Stator oder das zweite zylindrische Gehäuse zusammen mit dem Magneten gedreht wird, um den Nullpunkt einzustellen.

Weiterhin erstrecken sich die Zuleitungen zwischen den Schleifbürsten und der Außenseite des Deckteils durch axiale Bohrungen im Kern oder Träger der Spule oder Wicklung des Frequenzgenerators, so daß die Zuleitungen gegen jede Beschädigung beim Einstellen des Nullpunktes geschützt sind.

Schließlich sind sowohl das erste oder äußere zylindrische Gehäuse als auch das Deckteil aus Aluminium hergestellt, und nach dem in der beschriebenen Weise erfolgten Einstellen des Nullpunktes werden die Randabschnitte am offenen Ende des ersten zylindrischen Gehäuses, die zwischen den vorstehend erwähnten Zungen liegen, mittels welcher das Deckteil zeitweilig festgelegt wird, nach innen gegen das Deckteil umgebogen oder eingerollt bzw. umgebördelt, um den Stator, d. h. das zweite zylindrische Gehäuse mit dem eingebauten Magneten, sowie den Bürstenträger mit den Schleifbürsten und dem Frequenzgenerator zwischen der Stirnwand des ersten Gehäuses aus Aluminium und dem Deckteil aus Aluminium zuverlässig einzuspannen, woraufhin das Aluminiumgehäuse in Verbindung mit dem Deckteil sämtliche inneren Teile des Motors abschirmt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine auseinandergezogene perspektivische Darstellung der Hauptteile und der Unterbaugruppen eines erfindungsgemäßen Elektromotors;

Fig. 2 einen vergrößerten Längsschnitt des zusammengebauten Elektromotors, der durch die aus Fig. 1 ersichtlichen Teile gebildet wird;

Fig. 3 eine teilweise weggebrochen gezeichnete Draufsicht des aus den Teilen und Unterbaugruppen nach Fig. 1 gebildeten Motorkörpers;

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer Lagerstützfeder für eines der Läuferwellenlager des Motors nach Fig. 1 bis 3;

Fig. 5 eine Draufsicht einer Schleifbürsten- und Bürstenträger-Unterbaugruppe, die einen Bestandteil des Elektromotors nach Fig. 1 bis 4 bildet; und

Fig. 6 eine vergrößerte perspektivische Darstellung eines ortsfesten Teils eines zu dem Elektromotor nach Fig. 1 bis 5 gehörenden Frequenzgenerators.

Gemäß Fig. 1 gehören zum Motorkörper 10 eines Elektromotors nach der Erfindung die im nachstehenden Absatz genannten Bauteile und Unterbaugruppen, die in der Reihenfolge aufgeführt sind, in der sie in Fig. 1 von oben nach unten erscheinen.

Ein erstes oder äußeres zylindrisches Gehäuse 11, ein oberes Lagerteil 12, eine Lagerstützfeder 13 für dieses Lagerteil, ein zweites oder inneres zylindrisches Gehäuse 14, das zusammen mit einem zylindrischen Stator-Magneten 15 eine Statorbaugruppe 16 bildet, eine Läuferbaugruppe 17 mit einer Welle 18, die einen Kern 19, eine Wicklung 20 und einen Kommutator 21 trägt, eine auf der Oberseite eines Bürstenträgers bzw. einer Tragplatte 23 angeordnete Schleifbürstenbaugruppe 22, ein Frequenzgenerator 24 mit einem an der Unterseite des Bürstenträgers 23 anbringbaren ortsfesten Teil 25 und einem mit dem unteren Endabschnitt der Welle 18 verbindbaren drehbaren Teil 26, eine Lagerstützfeder 27 für ein unteres Lagerteil 28 sowie ein Deckteil 29.

Gemäß Fig. 1, 2 und 3 weist das erste oder äußere zylindrische Gehäuse 11, das aus einem unmagnetischen Metall wie Aluminium o. dgl. besteht, eine zylindrische Umfangswand 30 auf, wobei sich nur an das obere Ende dieser Wand eine Stirnwand 31 anschließt, die mit einer zentralen Öffnung oder Bohrung 32 und einem kegelförmigen Lagersitz 33 versehen ist, welcher sich von der Unterseite der Stirnwand 31 aus nach oben verjüngt und zu der Bohrung 32 erstreckt. Ferner weist die Stirnwand 31 des Gehäuses 11 zwei einander diametral gegenüberliegende, kreisbogenförmig gekrümmte Schlitze 34 auf, die gemäß Fig. 2 und 3 konzentrisch mit der Bohrung 32 angeordnet sind. Wie insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich, ist der freie untere Rand der Umfangswand 30 am offenen Ende des zylindrischen Gehäuses 11 mit mehreren Paaren von durch Umfangsabstände getrennten, an ihren unteren Enden offenen Ausschnitten 35 versehen, wobei je zwei dieser Ausschnitte eine dazwischen angeordnete Zunge 36 abgrenzen. Außerdem weist die Umfangswand 30 einen axialen Schlitz 37 auf, der am freien unteren Rand der Umfangswand 30 mündet.

Das obere Lagerteil 12, bei dem es sich vorzugsweise um ein öloses Lager handelt, hat eine durchgehende, zentral angeordnete axiale Bohrung zum Aufnehmen der Welle 18 und eine einen Teil einer Kugelfläche bildende Außenfläche 12a zum Zusammenarbeiten mit dem kegelförmigen Lagersitz 33 in der Mitte der Stirnwand 31. Die Lagerstützfeder 13 ist gemäß Fig. 4 als Scheibe 13a aus einem federnden Metall ausgebildet und hat eine zentrale Öffnung 13b, von der aus sich mehrere Ausschnitte 13c radial nach außen erstrecken, um elastische Finger 13d abzugrenzen. Wird die Scheibe 13a gemäß Fig. 2 von unten nach oben gegen die Unterseite der Stirnwand 31 des Gehäuses 11 gedrückt, werden die mit dem Lager 12 zusammenarbeitenden elastischen Finger 13d durchgebogen, so daß sie das Lager elastisch in Anlage an dem Lagersitz 33 halten. Ferner weist die Scheibe 13a gemäß der Erfindung nach oben aus ihr herausgeschlagene Zähne 13e auf, die sich in die Unterseite der Stirnwand 31 eingraben, um zu verhindern, daß sich die Lagerstützfeder 13 gegenüber dem Gehäuse 11 verdreht, während der Nullpunkt des Motors in der nachstehend beschriebenen Weise eingestellt wird.

Das zweite oder innere zylindrische Gehäuse 14 be-

steht aus einem magnetischen Metall, z. B. Eisen, und es weist gemäß Fig. 1, 2 und 3 eine zylindrische Umfangs- oder Seitenwand 38 und nur an seinem oberen Ende eine Stirnwand 39 auf, die eine zentrale Öffnung 40 von relativ großem Durchmesser besitzt. Der Durchmesser des Gehäuses 14 ist so gewählt, daß sich dieses Gehäuse in das erste oder äußere Gehäuse 11 über dessen offenes unteres Ende einführen läßt, und die Seitenwand 38 des zweiten oder inneren Gehäuses 14 hat eine erheblich geringere axiale Länge als die Seitenwand 30 des äußeren Gehäuses 11. Die Stirnwand 39 des inneren Gehäuses 14 ist mit einander diametral gegenüberliegenden Öffnungen oder Vertiefungen 41 versehen, die so angeordnet sind, daß sie auf die kreisbogenförmig gekrümmten Schlitze 34 des äußeren Gehäuses 11 ausgerichtet sind, wenn das innere Gehäuse 14 in das äußere Gehäuse in der vorgesehenen Lage eingeführt worden ist. Die Seitenwand 38 des Gehäuses 14 ist mit mehreren in Umfangsabständen verteilten eingedrückten Vertiefungen 42 versehen, die reibungsschlüssig mit der äußeren Umfangsfläche des zylindrischen Magneten 15 zusammenarbeiten, um den Magneten gegenüber dem Gehäuse 14 zuverlässig in seiner Lage zu halten, nachdem er in das Gehäuse 14 über dessen offenes unteres Ende in axialer Richtung eingeführt worden ist. Weiterhin sind aus der Seitenwand 38 des Gehäuses 14 nahe seiner Stirnwand 39 Ansätze 43 herausgeschlagen, die gemäß Fig. 2 nach innen ragen, so daß mit ihnen die obere Stirnfläche des Magneten 15 zusammenarbeiten kann, um die axiale Lage des Magneten gegenüber dem Gehäuse 14 zu bestimmen.

bei der Läuferbaugruppe 17 kann sich der Kern 19 aus mehreren Eisenblechen zusammensetzen, die auf der Welle 18 zwischen Haltern oder Unterstützungen 44 für die Wicklung 20 festgehalten werden, welche zusammen mit dem Kern 19 den Läufer bildet; ferner ist eine Kommutatortragplatte 45 vorhanden, die auf die Welle 18 unterhalb des Läufers aufgeschoben ist, und von dem aus der Kommutator 21 nach unten ragt.

Gemäß Fig. 1, 2 und 5 wird der Bürstenträger 23 durch eine im wesentlichen kreisrunde Scheibe gebildet, deren Durchmesser so gewählt ist, daß sie sich in das äußere Gehäuse 11 über dessen offenes unteres Ende in axialer Richtung einführen läßt, bis sie zur Anlage am freien unteren Rand der Seitenwand 38 des inneren Gehäuses 14 kommt. Um ein Verdrehen des Bürstenträgers 23 gegenüber dem äußeren Gehäuse 11 beim Einführen in dieses zu verhindern, weist der Bürstenträger einen nach außen gerichteten Ansatz 46 auf, der gegenüber seinem Rand vorspringt und sich in Eingriff mit dem axialen Schlitz 37 im unteren Teil der Umfangswand 30 des äußeren Gehäuses 11 bringen läßt.

Gemäß Fig. 5 können zu der Bürstenbaugruppe 22 zwei Schleifbürsten 47a und 47b gehören, die im wesentlichen einander gegenüber an den inneren Enden von Bürstentragstreifen 48a und 48b aus federndem Metall befestigt sind. Die äußeren Endabschnitte der Bürstentragstreifen 48a und 48b sind an zugehörigen Tragstücken 49a und 49b befestigt, die auf beliebige Weise an der Oberseite des Bürstenträgers 23 so befestigt sind, daß die Tragstreifen im entspannten Zustand eine parallele Lage einnehmen, wobei sich die Schleifbürsten 47a und 47b berühren, wie es in Fig. 5 mit Volllinien dargestellt ist. Jedoch lassen sich die Bürstentragstreifen 48a und 48b voneinander weg nach außen biegen, z. B. bis in die in Fig. 5 mit gestrichelten Linien angedeutete Lage, so daß die Schleifbürsten 47a und 47b mit dem dazwischen angeordneten Kommutator 21 zusammenarbeiten kön-

nen, wenn der Motorkörper 10 auf eine noch zu erläuternde Weise zusammengebaut wird. Die Oberflächen der Bürstentragstreifen 48a und 48b, die voneinander abgewandt sind, sind vorzugsweise mit Streifen 50a und 50b aus Gummi oder einem anderen Dämpfungsmaterial belegt, um die Schwingungen der elastischen Bürstentragstreifen zu dämpfen und hierdurch eine stabile Kontaktgabe zwischen den Schleifbürsten 47a, 47b und dem Kommutator 21 zu gewährleisten. Ferner hat der Bürstenträger 23 gemäß Fig. 5 eine zentrale Öffnung 51, deren Durchmesser erheblich größer ist als der diametrale Abstand, der zwischen den inneren Enden der Bürstentragstreifen 48a und 48b vorhanden ist, wenn diese so weit aufgespreizt sind, wie mit gestrichelten Linien angedeutet, daß sich der Kommutator 21 in den Raum zwischen den Schleifbürsten 47a und 47b einführen läßt.

Zu dem Frequenz- oder Signalgenerator 24, der vorhanden sein kann, um Signalimpulse mit einer der Drehzahl der Motorwelle 18 entsprechenden Frequenz zu erzeugen, gehört, wie erwähnt, der ortsfeste Teil 25, der gemäß Fig. 6 allgemein ringförmig ist und mit dem drehbaren Teil 26 zusammenarbeitet, der auf der Welle 18 unter dem Kommutator 21 angeordnet ist, um zusammen mit der Welle innerhalb des ortsfesten ringförmigen Teils 25 gedreht zu werden. Gemäß Fig. 2 gehört zu dem drehbaren Teil 26 ein ringförmiger Magnet 52, der so magnetisiert ist, daß er längs seiner äußeren Umfangsfläche abwechselnd aufeinanderfolgende ungleichmäßige Magnetpole N-S-N-S... usw. aufweist; der Magnet 52 ist mit der Welle 18 durch einen ringförmigen Halter 53 verbunden, der auf seiner Unterseite mit einer Ölnut 54 versehen ist.

Gemäß Fig. 2 gehört zum ortsfesten Teil 25 des Frequenzgenerators 24 ein ringförmiger Spulenkörper 55 aus Isoliermaterial, der einen inneren Umfangsabschnitt von relativ großer Dicke aufweist, an den sich radial nach außen ragende Flansche anschließen, die eine Ringnut 56 zum Aufnehmen einer Spule 57 abgrenzen. Der Spulenkörper 55 mit der Spule 57 ist gemäß Fig. 2 und 6 in eine ringförmige magnetische Jochkonstruktion 58 eingeschlossen. Zu dieser Jochkonstruktion kann ein flaches Ringteil 59 aus Eisen oder einem anderen magnetischen Material gehören, das mit mehreren in Umfangsabständen verteilten zahnähnlichen Ansätzen 60 versehen ist, die gemäß Fig. 6 vom inneren Rand des Ringteils aus nach unten ragen. Zu der Jochkonstruktion 58 gehört ferner ein unteres, im wesentlichen flaches Ringteil 61, das ebenfalls aus Eisen oder einem anderen magnetischen Material besteht, und von dessen äußerem Rand aus sich ein ringförmiger Abschnitt 62 nach oben erstreckt, dessen oberer Rand mit der Unterseite des Ringteils 59 nahe dem äußeren Rand des letzteren zusammenarbeitet; außerdem hat das Ringteil 61 mehrere in Umfangsabständen verteilte zahnähnliche Ansätze 63, die gemäß Fig. 6 vom inneren Rand des Ringteils 61 aus nach oben ragen und jeweils in den Zwischenräumen der zahnähnlichen Ansätze 60 des Ringteils 59 angeordnet sind. Die Umfangsabstände der miteinander abwechselnd angeordneten zahnähnlichen Ansätze 60 und 63 der Jochkonstruktion 58 entsprechen im wesentlichen der Anordnung der Nord- und Südpole längs des äußeren Umfangs des Ringmagneten 52, so daß dann, wenn sich der Magnet in dem ortsfesten ringförmigen Teil 25 des Frequenzgenerators 24 dreht, in der Spule 57 impulsförmige Signale induziert werden. Gemäß Fig. 6 sind das obere Ringteil 59 und das untere Ringteil 61 der Jochkonstruktion 58 mit in Umfangsabständen verteilten Öffnungen 64 zum Aufnehmen von

gegenüber dem Spulenkörper 55 nach oben ragenden Ansätzen 65 versehen. Ferner weist gemäß der Erfindung der relativ dicke innere Umfangsabschnitt des Spulenkörpers 55 leitfähige Stifte 67 auf, die sich parallel zur Achse des Motors durch zugehörige Öffnungen der Ringteile 59 und 61 erstrecken, so daß die oberen Endabschnitte der Stifte 67 durch zugehörige Öffnungen des Bürstenträgers 23 ragen und oberhalb des Bürstenträgers elektrisch mit der Schleifbürstenbaugruppe 22 verbunden werden können, während die unteren Endabschnitte der leitfähigen Stifte nach dem Zusammenbau des Motorkörpers 10 nach unten durch zugehörige Öffnungen 68 der Lagerstützfeder 27 nach Fig. 1 und damit in Fluchtung stehende Öffnungen 69 des Deckelteils 29 ragen.

Die Lagerstützfeder 27 für das ölöse Lagerteil 28 kann allgemein der schon beschriebenen oberen Lagerstützfeder 13 nach Fig. 4 ähneln, abgesehen davon, daß man bei der unteren Lagerstützfeder die bezüglich der oberen Lagerstützfeder beschriebenen Zähne 13e fortlassen kann; jedoch ist die untere Lagerstützfeder 27 mit in Umfangsabständen verteilten Öffnungen 68 versehen.

Das Deckelteil 29 besteht aus dem gleichen magnetischen Metall wie das äußere Gehäuse 11, z. B. aus Aluminium, und es hat allgemein die Form einer runden Scheibe, deren Durchmesser so gewählt ist, daß sie mit einem kleinen Spielraum in das offene untere Ende des Gehäuses 11 paßt. Ferner besitzt das Deckelteil 29 eine zentrale, im wesentlichen kegelstumpfförmige Eindrückung, die einen Lagersitz 70 bildet, an den die einen Teil einer Kugelfläche bildende Außenfläche des unteren Lagerteils 28 durch die zugehörige Stützfeder 37 gedrückt werden kann; außerdem ist auf dem Boden der Eindrückung gemäß Fig. 2 ein Drucklagerteil 71 angeordnet, mit dem das untere Ende 18a der Welle 18 zusammenarbeitet. Auf der Unterseite des Deckelteils 29 befindet sich gemäß Fig. 1 und 2 eine Anschlußplatte 72 mit einer gedruckten Schaltung zum Herstellen elektrischer Verbindungen zu den unteren Enden der leitfähigen Stifte 67 und einem aus Fig. 2 ersichtlichen Erdungsstift 73, der aus dem Deckelteil 29 herausragt.

Die vorstehend beschriebenen Teile und Unterbaugruppen werden in der nachstehend erläuterten Weise zu dem Motorkörper 10 eines Elektromotors nach der Erfindung zusammengebaut.

Zunächst wird das Lagerteil 12 in axialer Richtung in das offene untere Ende des Gehäuses 11 eingeführt und zur Anlage an dem zugehörigen Lagersitz 33 gebracht, woraufhin die Lagerstützfeder 13 entsprechend eingeführt wird, bis sie zur Anlage an der Stirnwand 31 kommt. Jetzt wird das magnetische innere Gehäuse 14 in axialer Richtung über das offene untere Ende des Gehäuses 11 eingeführt, bis es die aus Fig. 2 ersichtliche Lage erreicht, bei der die Stirnwand 39 des Gehäuses 14 die Lagerstützfeder 13 gegen die Stirnwand 31 drückt, um die Stützfeder in die Lage zu bringen, bei der sie das Lagerteil 12 in Eingriff mit dem Lagersitz 33 hält. Nuncmehr wird der zylindrische Magnet 15 in axialer Richtung über das offene Ende des Gehäuses 14 eingeführt, bis er seine Lage nach Fig. 2 erreicht, bei der er an den nach innen herausgeschlagenen Ansätzen 43 anliegt und durch die Eindrückungen 42 in radialer Richtung positioniert wird. Nachdem der Stator 16 auf diese Weise in das äußere Gehäuse 11 eingebaut worden ist, wird die Läuferbaugruppe 17 in axialer Richtung über die offenen Enden der Gehäuse 11 und 14 eingeführt, wobei der obere Endabschnitt der Welle 18 gemäß Fig. 2 von dem Lagerteil 12 aufgenommen wird und schließlich aus der

Bohrung 32 herausragt, während der Kommutator 21 eine Lage in der Nähe des offenen unteren Endes des Gehäuses einnimmt.

Hierauf wird eine Unterbaugruppe, zu der der Bürstenträger 23 mit der Schleifbürstenbaugruppe 22 auf der Oberseite und der ortsfeste Teil 25 des Frequenzgenerators 24 auf der Unterseite gehören, und die durch die elektrische Verbindung zu der Bürstenbaugruppe zusammengehalten wird, welche durch die Enden der durch den Bürstenträger 23 ragenden leitfähigen Stifte 67 gebildet wird, in axialer Richtung in das offene untere Ende des äußeren Gehäuses 11 so eingeführt, daß die Schleifbürstenbaugruppe 22 tragende Seite des Bürstenträgers 23 dem Innenraum des Gehäuses 11 zugewandt ist. Während dieses Vorgangs ist der Bürstenträger 23 so angeordnet, daß sein radial nach außen ragender Ansatz 46 von dem axialen Schlitz 37 des Gehäuses 11 aufgenommen wird. Ferner wird beim Einführen des Bürstenträgers 23 in das Gehäuse 11 ein nicht dargestelltes gegabeltes oder anderweitig entsprechend geformtes Werkzeug in axialer Richtung durch die zentrale Öffnung der ringförmigen Jochkonstruktion 58 sowie die zentrale Öffnung 51 des Bürstenträgers 23 geführt, um die Bürstentragstreifen 48a und 48b aufzuspreizen, bis sie mindestens die in Fig. 5 mit gestrichelten Linien angedeutete Lage einnehmen, bei der zwischen den Bürsten 47a und 47b ein Abstand vorhanden ist, der größer ist als der Durchmesser des Kommutators 21, der dann von dem Raum zwischen den Kontaktbürsten aufgenommen werden kann. Sobald der Bürstenträger 23 vollständig in das Gehäuse 11 eingeführt worden ist, so daß der äußere Rand des Bürstenträgers am freien unteren Rand der Seitenwand 38 des Gehäuses 14 anliegt, wie es in Fig. 2 gezeigt ist, wird das Werkzeug zum Aufspreizen der Bürstentragstreifen 48a und 48b herausgezogen, so daß die Tragstreifen elastisch nach innen federn und sich mit den zugehörigen Kontakten an den Kommutator 21 anlegen. Jetzt wird der drehbare Teil 26 des Frequenzgenerators 24 axial von unten nach oben auf den aus dem Kommutator 21 herausragenden Endabschnitt der Welle 18 aufgepreßt, um den drehbaren Teil innerhalb der ringförmigen Jochkonstruktion 58 anzuordnen, die zum ortsfesten Teil 25 des Frequenzgenerators gehört. Nachdem der drehbare Teil 26 des Frequenzgenerators auf die Welle 18 aufgesetzt worden ist, wird die untere Lagerstützfeder 27 zur Anlage an der Unterseite des Ringteils 61 der Jochkonstruktion 58 gebracht, wobei darauf geachtet wird, daß die leitfähigen Stifte 67 nach unten durch die Öffnungen 68 dieser Lagerstützfeder ragen; hierauf wird das untere Lagerteil 28 auf den nach unten aus dem drehbaren Teil 26 des Frequenzgenerators 24 herausragenden unteren Endabschnitt der Welle 18 aufgesetzt. Schließlich wird das Deckelteil 29 in das offene untere Ende des Gehäuses 11 eingeführt, bis es zur Anlage am unteren Ende des Ringteils 61 der Jochkonstruktion 58 kommt, wobei die Lagerstützfeder 27 dazwischen festgehalten wird, und wobei die benachbarten unteren Endabschnitte der leitfähigen Stifte 67 durch die Öffnungen 69 nach unten ragen; gleichzeitig kommt hierbei die einen Teil einer Kugelfläche bildende Außenfläche des Lagerteils 28 zur Anlage an dem Lagersitz 70, und das untere Ende 18a der Welle 18 stützt sich an dem Drucklagerteil 71 ab. Sobald das Deckelteil 29 in dieser Weise eingebaut worden ist, werden die Zungen 36 am Rand des offenen unteren Endes des Gehäuses 11 in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise gegen die Außenfläche des Deckelteils nach innen umgebogen, um das Deckelteil zeitweilig in

Anlage an dem Gehäuse 11 zu halten.

Wird das Deckelteil 29 dadurch zeitweilig in Anlage an dem Gehäuse 11 gehalten, daß die in Umfangsabständen verteilten Zungen 36 nach innen umgebogen sind, wird es nur leicht an den ihm benachbarten ortsfesten Teil 25 des Frequenzgenerators 24 angedrückt, und daher wird das magnetische innere Gehäuse 14 nur leicht zwischen dem Bürstenträger 23 und der Stirnwand 31 des äußeren Gehäuses 11 eingeklemmt. Wenn das Deckelteil 29 auf diese Weise zeitweilig in Anlage an dem äußeren Gehäuse 11 gehalten wird, läßt sich der magnetische Nullpunkt des Motors bequem einstellen, und es ist möglich, Taumelbewegungen der Welle 18 auszuschalten. Zum Einstellen des magnetischen Nullpunktes wird ein entsprechendes Werkzeug durch die kreisbogenförmig gekrümmten Schlitz 34 in der Stirnwand 31 des äußeren Gehäuses 11 geführt und in Eingriff mit den Öffnungen oder Vertiefungen 41 der benachbarten Stirnwand 39 des inneren magnetischen Gehäuses 14 gebracht, so daß es möglich ist, den Stator 16, d. h. das magnetische innere Gehäuse 14 und den zylindrischen Magneten 15 gemeinsam gegenüber dem äußeren Gehäuse 11 und damit auch gegenüber den Schleifbürsten 47a und 47b auf dem Bürstenträger 23 zu drehen. Da der Ansatz 46 des Bürstenträgers 23 in Eingriff mit dem axialen Schlitz 37 des äußeren Gehäuses 11 steht, kann sich der Bürstenträger gegenüber dem äußeren Gehäuse 11 nicht drehen, wenn der Stator 16 gegenüber den Kontaktbürsten gedreht wird. Während des Drehens des Stators 16 gegenüber dem äußeren Gehäuse 11 zum Einstellen des Nullpunktes graben sich die Zähne 13e, die aus der Lagerstützfeder 13 herausgeschlagen sind, welche zwischen den Stirnwänden 31 und 39 der Gehäuse 11 und 14 eingespannt ist, in die Stirnwand 31 ein, so daß sich die Lagerstützfeder 27 gegenüber dem äußeren Gehäuse 11 nicht drehen kann, und daß hierdurch eine Verlagerung des oberen Lagerteils 12 verhindert wird. Natürlich wird auch die untere Lagerstützfeder 27 zwischen dem ortsfesten Teil 25 des Frequenzgenerators 24 und dem Deckelteil 29 fest in ihrer Lage gehalten, da diese Teile beim Einstellen des Nullpunktes nicht gedreht werden, so daß auch das untere Lagerteil 28 seine Lage beibehält. Daher ist es möglich, den Nullpunkt einzustellen, ohne daß es erforderlich ist, die Achse der vorher eingestellten Welle 18 zu verstellen; somit bleiben auch die Kontaktbedingungen zwischen den Schleifbürsten 47a, 47b und dem Kommutator 21 unverändert. Da der die Bürsten 47a und 47b tragende Bürstenträger 23 beim Einstellen des Nullpunktes nicht gedreht wird, und da zu den elektrischen Verbindungen, die sich von den Kontaktbürsten zur Außenseite des Deckelteils 29 erstrecken, die leitfähigen Stifte 67 gehören, die durch den Bürstenträger 23, den Spulenkörper 55 und das Deckelteil 29 ragen, behindern diese elektrischen Verbindungen das Einstellen des Nullpunktes nicht, und außerdem können sie beim Einstellen des Nullpunktes nicht beschädigt werden.

Nachdem der Nullpunkt in der vorstehend beschriebenen Weise eingestellt worden ist, werden die freien Randabschnitte 30a der Umfangswand 30 des unmagnetischen äußeren Gehäuses 11, die sich gemäß Fig. 1 zwischen den Zungen 36 erstrecken, nach innen umgebogen oder gegen die Außenfläche des Deckelteils 29 so eingerollt, daß sie das Deckelteil fest gegen den ihm benachbarten ortsfesten Teil 25 des Frequenzgenerators 24 drücken und das Deckelteil dauerhaft mit dem äußeren Gehäuse 11 verbinden. Ist das Deckelteil 29 auf diese Weise dauerhaft an dem Gehäuse 11 befestigt,

sind die Lagerstützfeder 13, das magnetische innere Gehäuse 14 des Stators 16, der Bürstenträger 23, der ortsfeste Teil 25 des Frequenzgenerators und die Lagerstützfeder 27 sämtlich zwischen der Stirnwand 31 des äußeren Gehäuses 11 und dem Deckelteil 29 fest eingespannt, so daß der einmal eingestellte Nullpunkt ebenso zuverlässig erhalten bleibt wie die Lage der Lagerteile 12 und 28.

Nachdem das Deckelteil 29 in der beschriebenen Weise an dem Gehäuse 11 befestigt worden ist, wird die Anschlußplatte 72 mit der gedruckten Schaltung zur Anlage an der Außenfläche des Deckelteils gebracht, und der Erdungsstift 73 sowie die Enden der leitfähigen Stifte 67, die von dem Deckelteil aus durch zugehörige Öffnungen der Anschlußplatte ragen, werden dann gemäß Fig. 2 durch Lötstellen 74 leitend mit den zugehörigen Anschlüssen auf der Anschlußplatte 72 verbunden. Um den Motorkörper 10 zu vervollständigen, werden Zuleitungen, die zu einem Kabel 75 bekannter Art gehören, leitend mit den zugehörigen Anschlüssen auf der Anschlußplatte 72 verbunden.

Gemäß Fig. 2 gehört zu einem vollständigen Elektromotor 100 mit dem beschriebenen Motorkörper 10 ein Schutzgehäuse 76, das aus einem magnetischen Material wie Eisen oder dgl. bestehen kann, eine allgemein zylindrische Form hat und eine zylindrische Umfangs- oder Seitenwand 77 aufweist, an deren eines Ende sich eine Stirnwand 78 anschließt, so daß das Schutzgehäuse an seinem von der Stirnwand 78 abgewandten Ende offen ist. Der Innendurchmesser der Seitenwand 77 ist erheblich größer als der Außendurchmesser der Seitenwand 30 des unmagnetischen Gehäuses 11, so daß nach dem Einbau des Motorkörpers 10 in das Schutzgehäuse 76 zwischen den Seitenwänden 30 und 77 ein Ringspalt 79 vorhanden ist. Die Stirnwand 78 des Schutzgehäuses 76 weist eine zentrale Öffnung 80 auf, deren Durchmesser erheblich größer ist als der Außendurchmesser eines Bundabschnitts 31a, der sich an die Stirnwand 31 des Gehäuses 11 anschließt und die Bohrung 32 umgibt. Ferner ist die Stirnwand 78 des Schutzgehäuses mit mehreren durchgehenden Gewindebohrungen 81 versehen, die in gleichmäßigen Winkelabständen über einen mit der Öffnung 80 konzentrischen Kreis verteilt sind. Der freie untere Rand der Seitenwand 77 ist auf seiner Innenseite mit einer Ausfaltung 82 versehen, und außerdem ist in diesem Bereich ein Ausschnitt 83 vorhanden, der am unteren Ende der Seitenwand offen ist und das Kabel 75 aufnimmt; schließlich weist die Seitenwand 77 in Umfangsabständen verteilte Paare von in Fig. 2 nicht erkennbaren Ausschnitten auf, die jeweils eine Zunge 84 abgrenzen.

Um den Motorkörper 10 in dem Schutzgehäuse 76 abzapfieren, ist der Motor 100 z. B. mit z. B. aus Gummi bestehenden Pufferteilen 85 und 86 versehen, die zwischen dem Schutzgehäuse und den voneinander abgewandten Enden des äußeren Gehäuses 11 des Motorkörpers angeordnet sind. Das Pufferteil 85 kann einen im wesentlichen flachen ringförmigen Abschnitt 87 aufweisen, der sich zwischen den Stirnwänden 31 und 78 anordnen läßt, ferner einen rohrförmigen Ansatz 88 an seinem inneren Rand, der sich zwischen dem Rand der Öffnung 80 und dem Bund 31a erstreckt, sowie einen entgegengesetzt dazu gerichteten rohrförmigen Ansatz 89 am äußeren Rand des Ringabschnitts 87, der in den Spalt 79 zwischen den Seitenwänden 30 und 77 hineinragt. Außerdem kann der Ringabschnitt 87 des Pufferteils 85 eine Ringnut 90 aufweisen, die in Fluchtung mit den Gewindebohrungen 81 der Stirnwand 78 steht. Das

andere Pufferteil 86 kann allgemein die Form einer Scheibe 91 haben, die so gestaltet ist, daß sie die Anschlußplatte 72 am unteren Ende des Motorkörpers 10 überdeckt, und die einen rohrförmigen Ansatz 92 besitzt, der von ihrem äußeren Rand aus nach oben ragt und sich in den Ringspalt 79 zwischen den Seitenwänden 30 und 77 hinein erstreckt. Der rohrförmige Ansatz 92 hat einen Ausschnitt 93 zum Aufnehmen des Kabels 75. Zur Vervollständigung des Motors 100 dient eine Abdeckung 94 für das offene Ende des Gehäuses 76, die aus dem gleichen Material bestehen kann wie dieses Gehäuse. Die Abdeckung 94 ist allgemein kreisrund, und ihr Durchmesser ist so gewählt, daß sich ihr äußerer Rand in Eingriff mit der Ausfaltung 82 bringen läßt. Ferner ist die Abdeckung 94 an ihrem äußeren Rand mit mehreren geneigten Abschrägungen 95 versehen, die in Umfangsabständen verteilt und auf die Zungen 84 des Schutzgehäuses 76 ausgerichtet sind.

Zum Vereinigen des Motorkörpers 10 mit den verbleibenden, soeben beschriebenen Bauteilen zur Fertigstellung des Motors 100 wird das Pufferteil 85 auf den oberen Endabschnitt des Gehäuses 11 so aufgesetzt, daß der Ansatz 88 des Pufferteils den Bund 31a umschließt. Dann wird der mit dem Pufferteil 85 versehene Motorkörper 10 in axialer Richtung in das Schutzgehäuse 76 über dessen offenes Ende so eingeführt, daß der Ansatz 88 des Pufferteils 85 in Eingriff mit der Öffnung 80 der Stirnwand 78 kommt. Hierauf wird das Kabel 75 mit den Zuleitungen für den Motor in den Ausschnitt 83 nahe dem offenen Ende des Schutzgehäuses eingelegt, und das untere Pufferteil 86 wird auf das durch das Deckelteil 29 verschlossene Ende des Gehäuses 11 so aufgesetzt, daß der Ausschnitt 93 in dem rohrförmigen Ansatz 92 des Pufferteils in Fluchtung mit dem Ausschnitt 83 kommt, um ebenfalls das Kabel 75 aufnehmen zu können. Schließlich wird die Abdeckung 94 mit ihrem Rand in Eingriff mit der Ausfaltung 82 am offenen Ende des Schutzgehäuses 76 gebracht, wobei die Abschrägungen 95 auf die Zungen 84 des Schutzgehäuses 76 ausgerichtet werden. Hierauf werden die Zungen 84 gemäß Fig. 2 nach innen über die Abschrägungen 95 hinweggebogen, um die Abdeckung 94 an dem Schutzgehäuse 76 zu befestigen, wobei sich die Abdeckung an dem ihm benachbarten Pufferteil 86 abstützt.

Gemäß der vorstehenden Beschreibung der Montage des Motorkörpers 10 und seiner Vereinigung mit dem Schutzgehäuse 76 lassen sich sämtliche Teile des Motors 100 nacheinander in einer einzigen axialen Richtung miteinander vereinigen, so daß ein automatischer Zusammenbau möglich ist. Bei dem fertigen Motorkörper 10 werden das unmagnetische Gehäuse 11 und das Deckelteil 29 in fester Anlage aneinander durch das Einrollen der Randabschnitte 30a des Gehäuses 11 zuverlässig festgelegt, so daß die arbeitenden Teile des Motors in einer im wesentlichen dicht verschlossenen unmagnetischen Umschließung angeordnet sind. Daher ist eine wirksame elektrostatische Abschirmung vorhanden, die das Entstehen von elektrischen Störgeräuschen bei elektronischen Einrichtungen o. dgl. verhindert, die in der Nähe des Motors betrieben werden. Da der erfindungsgemäße Motorkörper 10 in dem Schutzgehäuse 76 durch die Pufferteile 85 und 86 geschützt ist, werden Geräusche und Schwingungen ver-

mieden, und die Widerstandsfähigkeit des Motors gegen Beschädigungen durch Stöße, denen das Schutzgehäuse 76 ausgesetzt ist, wird vergrößert.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

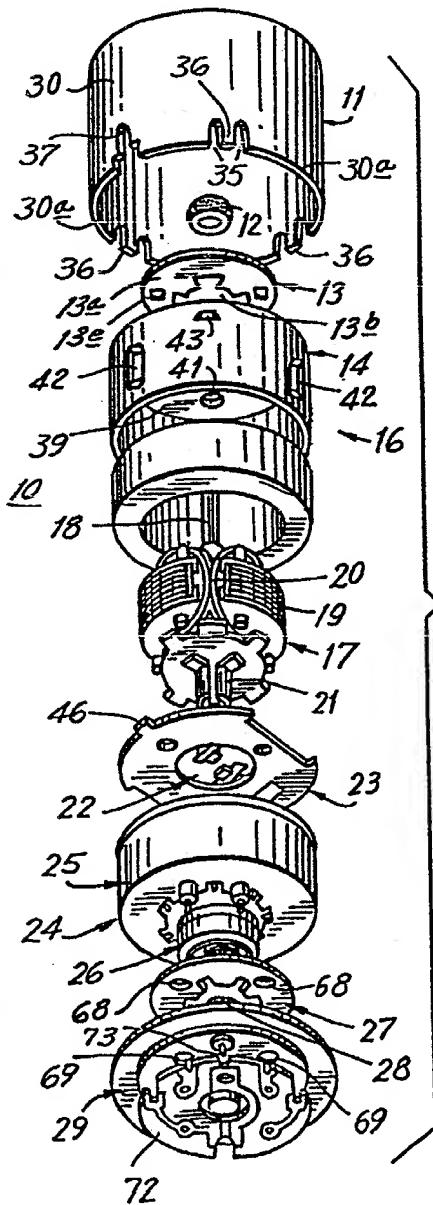


FIG. 3

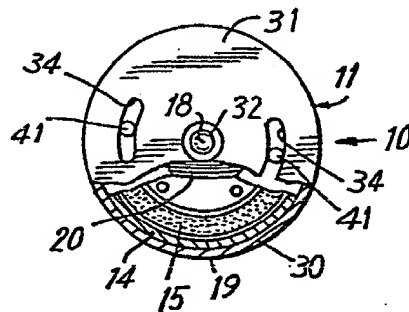


FIG. 4

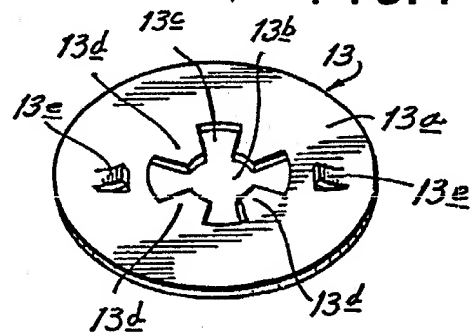


FIG. 5

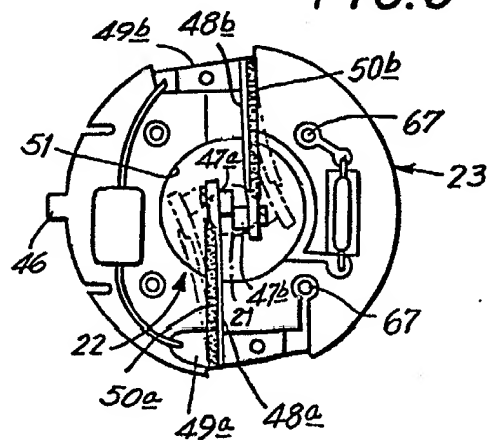


FIG. 2

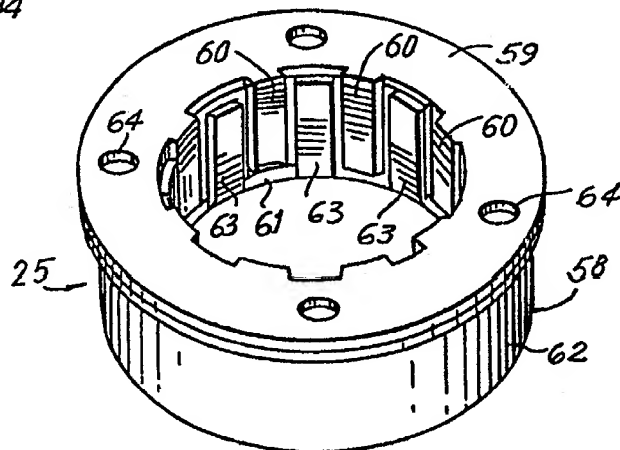
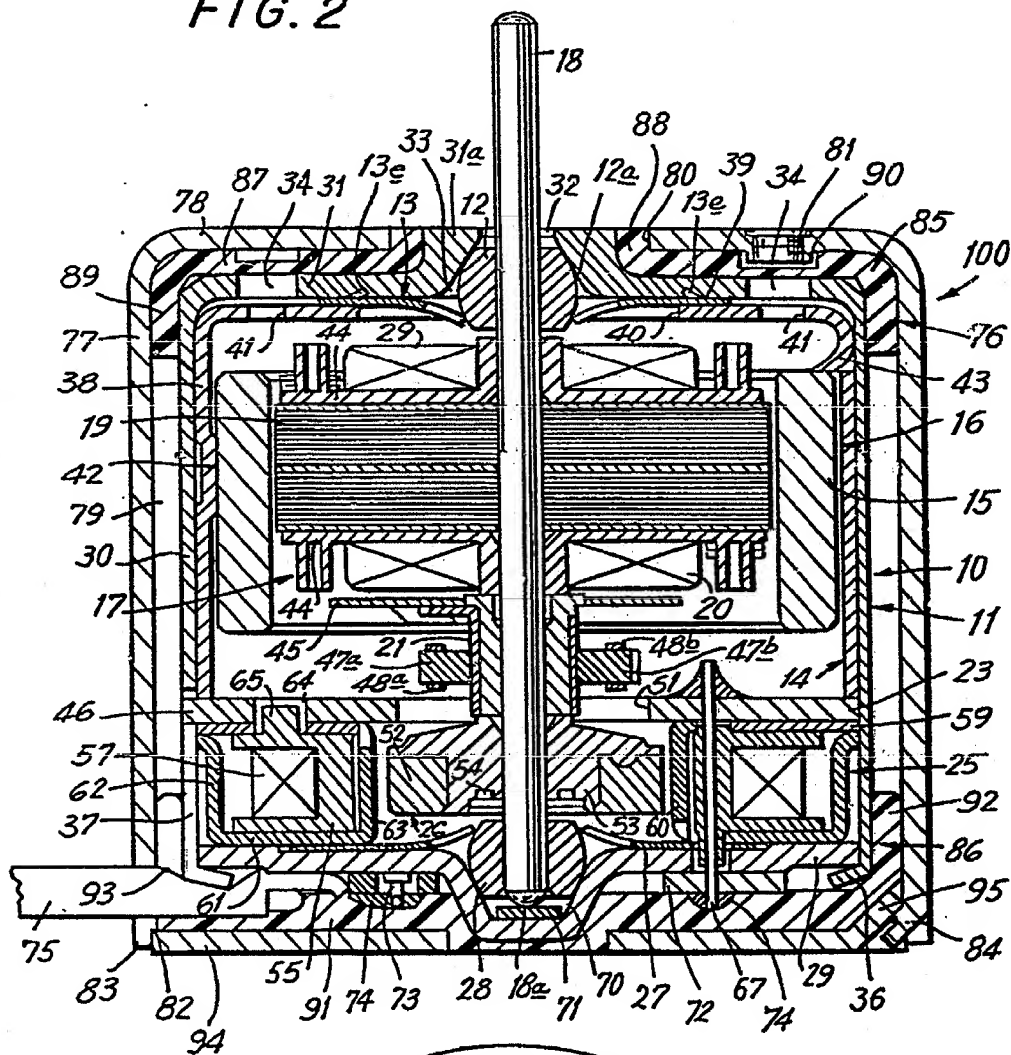


FIG. 6